

Aus der Chirurgischen Klinik mit Poliklinik
der Universität Erlangen - Nürnberg

Direktor: Professor Dr. med. F. P. Gall

FRÜH- UND SPÄTERGEBNISSE DER FEMORO-FEMORALEN UMLEITUNGSOPERATION

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen - Nürnberg

vorgelegt von
Joachim Martin Konrad
aus Mannheim

Aus der Chirurgischen Klinik mit Poliklinik
der Universität Erlangen - Nürnberg

Direktor: Professor Dr. med. F. P. Gall

FRÜH- UND SPÄTERGEBNISSE DER FEMORO-FEMORALEN UMLEITUNGSOPERATION

Inaugural - Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen - Nürnberg

vorgelegt von
Joachim Martin Konrad
aus Mannheim

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät
der Universität Erlangen - Nürnberg



Dekan: Prof. Dr. W. Kersten

Referent: Priv.-Doz. Dr. D. Raithel

Korreferent: Prof. Dr. F.P. Gall

Tag der mündlichen Prüfung: 20.01.1981

INHALT

	Seite
I. DIE PERIPHERE ARTERIELLE VERSCHLUSS- KRANKHEIT	2
1.1. Epidemiologie und Häufigkeit	2
1.2. Verteilung und Lokalisation	3
1.3. Ätiologie und Pathogenese	4
1.4. Bedeutung und Definition der Risiko- faktoren	5
1.5. Symptomatik, Diagnostik und Stadien- einteilung	8
1.6. Operationsindikation	10
II. DIE FEMORO-FEMORALE UMLEITUNGSOPERATION	14
2.1. Einordnung	14
2.2. Historischer Rückblick	14
2.3. Operationstechnik und Anästhesie	15
2.4. Prothesenmaterial	19
III. METHODIK UND PATIENTENGUT	20
3.1. Diagnosestellung und Erfassung der Patienten	20
3.2. Operationszahlen, Anästhesiemethoden und verwendete Prothesenmaterialien	21
3.3. Art und Ursache der Verschlußprozesse	23
3.4. Alters-, Geschlechts- und Stadien- verteilung	24

3.5.	Verteilung der Risikofaktoren	27
3.6.	Voroperationen und Simultaneingriffe	30
3.7.	Häufigkeit der Operationsindikationen	32
IV.	ERGEBNISSE	35
4.1.	Durchgängigkeitsrate und Life-Table	35
4.2.	Rezidive und Revisionen	38
4.3.	Komplikationen und Morbidität	41
4.4.	Mortalität und Letalität	42
4.5.	Amputationsrate	43
4.6.	Vergleich zwischen prä- und post- operativem Status	45
4.7.	Beurteilung der kontralateralen Seite	47
V.	DISKUSSION DER ERGEBNISSE	48
5.1.	Vergleich mit anderen Autoren	48
5.1.1.	Durchgängigkeits- und Verschlußraten	48
5.1.2.	Rezidivursachen und Revisionen	50
5.1.3.	Komplikationen	52
5.1.4.	Mortalität und Letalität	52
5.1.5.	Amputationsrate	54
5.2.	Vergleich zu anderen Techniken	55
5.3.	Stealsyndrom	56
5.4.	Operationsindikation	58
5.5.	Indikationserweiterung im eigenen Patientengut	61

	Seite
VI. ZUSAMMENFASSUNG	63
VII. LITERATURVERZEICHNIS	65
VIII. LEBENS LAUF	74



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546222_0080

Im Rahmen der peripheren arteriellen Verschlüßerkrankung spielt die unilaterale Okklusion der Arteria iliaca eine wichtige Rolle. Dem Gefäßchirurgen eröffnen sich in einem solchen Fall im Wesentlichen zwei Interventionsmöglichkeiten: die direkte, intraabdominelle Gefäßrekonstruktion und der extraanatomische, femoro-femorale Bypass.

Auf Seiten der direkten Rekonstruktionen liegen gesicherte Langzeitbeobachtungen vor. Daran müssen sich Früh- und Spätergebnisse der femoro-femoralen Umleitungsoperation messen lassen.

In diesem Sinne berichtet vorliegende Arbeit von 81 femoro-femoralen Operationen, die in den Jahren 1973 bis 1977 durchgeführt wurden. Die Eingriffe, Ermittlung des Patientenkollektivs sowie die Nachuntersuchungen fanden an der Chirurgischen Klinik mit Poliklinik der Universität Erlangen - Nürnberg statt.

I. DIE PERIPHERE ARTERIELLE VERSCHLUSSKRANKHEIT

Unter arteriellen Verschußkrankheiten (AVK) versteht man alle durch Stenosierung oder Okklusion des Arterienlumens bedingten Durchblutungsstörungen. Die unterschiedlichen Prozesse betreffen meist das gesamte arterielle System.

1.1. Epidemiologie und Häufigkeit

Ischämische Beschwerden an den Extremitäten sind oft die erste Manifestation einer Verschußkrankheit. Reihenuntersuchungen bei Berufstätigen ergaben in 1% der 15- bis 39-jährigen, in 2% der 45- bis 54-jährigen und in über 6% der 55- bis 64-jährigen Personen einen Gliedmaßenverschuß (40). Am häufigsten wird die Arteriosklerose zwischen dem 5. und 7. Lebensjahrzehnt beobachtet. Männer sind zwischen 4 und 10 mal häufiger betroffen als Frauen und das Leiden manifestiert sich bei ihnen 5 bis 10 Jahre früher. Rauchende Frauen zeigen ungefähr 11 Jahre früher Symptome als Nichtraucherinnen (39, 40, 41).

Die Anzahl der Patienten, die zur arteriellen Gefäßrekonstruktion in chirurgische Behandlung kommen, nimmt ständig zu. Die Möglichkeit einer operativen Wiederherstellung der arteriellen Strombahn ist in Ab-

hängigkeit vom Allgemeinzustand des Kranken und der Verschlußlokalisation bei 5 bis 30 Prozent der Patienten gegeben (31,40). Die peripheren Durchblutungsstörungen spielen als Todesursache keine größere Rolle, belasten aber die Morbiditätsstatistik erheblich. Es wird angenommen, daß bei etwa 2 bis 3 Prozent der Bevölkerung eine periphere Durchblutungsstörung vorliegt (41).

1.2. Verteilung und Lokalisation

a) chronische Prozesse

Rund 90% der chronischen Arterienverschlüsse liegen im Bereich der unteren Gliedmaßen einschließlich Aorta und Beckengefäße, 8% betreffen Schultergürtel und zuführende Kopfarterien, 2% die Viszeralarterien (40). Koronarien und intrakranielle Gefäße sind hierbei unberücksichtigt.

An der unteren Extremität werden Unterschenkel-, Oberschenkel- und Beckentyp unterschieden. Kombinierte Etagenverschlüsse treten in ungefähr der Hälfte (53%) der Fälle auf. Die Peripherie ist mit 10 - 20%, der Oberschenkel mit 40 - 50% und der Beckentyp insgesamt mit ungefähr 30% an den Verschlüssen beteiligt. Der Beckentyp, der hier besondere Aufmerksamkeit verdient, umfaßt Okklusionen in der Aorta distal der Nierenarterienabgänge und in den iliacalen Gefäßen. 55% der Verschlußprozesse liegen an der Aortenbifurkation und 37% an der

terminalen Aorta oder den Beckenarterien, vor allem der Iliaca externa (39,40).

b) akute Vorgänge

Von den arteriellen Embolien entfallen ungefähr ein Drittel auf die Gliedmaßen, 60% erreichen das Gehirn, 6 - 14% die Viszeralarterien. Bei der peripheren Embolie überwiegen Verlegungen an der unteren Extremität mit 75%, davon sind 13% in der Beckenetape lokalisiert. Seltener kommen Arterienverschlüsse durch akute arterielle Thrombosen zustande.

1.3. Ätiologie und Pathogenese

a) chronische Verschlüsse

Neun von zehn chronischen Arterienokklusionen beruhen auf arteriosklerotischen Wandveränderungen. Die obliterierende Arteriosklerose ist eine Erkrankung der Intima, gekennzeichnet durch Wandverhärtung, Elastizitätsverlust und Lumeneinengung. Die restlichen 10 Prozent werden durch entzündliche Arteriopathien verursacht, wobei zwischen dem 30. und 40. Lebensjahr die Endangiitis obliterans (Winiwater-Buerger) den ersten Rang einnimmt (31, 40).

b) akute Ursachen

Akute Arterienverschlüsse werden in 80% der Fälle ver-

ursacht durch arterielle Embolien als Folge von Herzklappenfehlern mit Vorhofflimmern (70%), nach Herzinfarkten (10%), weniger nach Endokarditiden, Aortenaneurysmen oder paradoxen Embolien. Seltener (20%) gibt es arterielle Thrombosen, die auf dem Boden arteriosklerotischer Gefäßwandveränderungen, ferner bei Arteriitiden und Aneurysmen entstehen.

1.4. Bedeutung und Definition der Risikofaktoren

In der Pathogenese der arteriellen Verschlusskrankheiten (AVK) spielen die sog. Risikofaktoren der Arteriosklerose eine große Rolle. Man versteht darunter einige prädisponierende Erkrankungen wie Diabetes mellitus, Hypertonie, Fettstoffwechselstörungen, Gicht u. a., ferner exogene Schädigungen wie übermäßiges Rauchen, Bewegungsmangel und Überernährung.

Nach SCHETTLER (41) unterscheidet man bei den ätiologischen Faktoren solche 1. Ordnung, die für sich schon Auswirkungen haben, und solche 2. Ordnung, die weiterer Faktoren bedürfen, welche dann sog. Risikokonstellationen entstehen lassen. Zu denen 1. Ordnung zählen Rauchen, Hypertonie und Hypercholesterinämie, zu denen 2. Ordnung Diabetes mellitus, Gicht, Adipositas u. a.

Die eigentliche Ursache der AVK ist nicht bekannt. Sta-

tistiken und epidemiologische Untersuchungen beweisen jedoch eindeutig kausale Zusammenhänge zwischen Verschlußkrankheiten und bestimmten Faktoren, die im Folgenden geschildert werden (39,40,41,42,43,44,45).

a) Nikotinabusus

Ein Tabakkonsum von mehr als 10 Zigaretten pro Tag muß als Risikofaktor angesehen werden. Zigarettenrauchen bedeutet die Vorverlegung des Manifestationsalters beim Infarktkranken um zehn Jahre. Das Risiko des Rauchers nimmt gegenüber dem Nichtraucher mit der Zahl der täglich gerauchten Zigaretten zu.

b) arterielle Hypertonie

Wesentlichen Einfluß auf vorzeitige Entstehung und Häufigkeit der Atherosklerose wird der Hypertonie zugeschrieben. Entsprechend den Richtlinien der WHO bezeichneten wir als Hypertoniker alle Patienten, die einen systolischen Blutdruck über 160 mm Hg hatten, außerdem jene, die auf Grund ihrer Krankheit mit Antihypertonika behandelt wurden.

c) Hypercholesterinämie

In der FRAMINGHAM-studie und in Untersuchungen von WIDMER wurde ein erhöhter Blutcholesterinspiegel als Risikofaktor für arterielle Krankheitsprozesse erkannt. Als Hypercholesterinämie bezeichneten wir einen Cholesteringehalt über 250 mg%.

d) Diabetes mellitus

Zwei Prozent der Gesamtbevölkerung sind Diabetiker. Zu ihnen zählen wir alle, die einen mehrmaligen Nüchtern-glukosespiegel über 120 mg% hatten, die mit oralen Anti-diabetika oder Insulin behandelt wurden. Die atherogene Rolle ist erwiesen.

e) Gicht

Die Diagnose Hyperurikämie stellten wir bei Serumwerten über 8 mg% oder bei entsprechender medikamentöser Einstellung. Der Zusammenhang zwischen erhöhtem Harnsäurespiegel und der Progredienz von Angiopathien ist gesichert.

f) koronare Herzerkrankung

Beurteilungsmaßstab für die Koronarinsuffizienz waren die Veränderungen auf dem EKG. Eine positive Korrelation zwischen peripherer AVK und Koronarerkrankung liegt in der Natur des Leidens. Daß eine beginnende kardiale Dekompensation die periphere Durchblutungsstörung zusätzlich beeinflusst, ist offensichtlich.

Das Erkrankungsrisiko wächst nicht linear, sondern kumulativ mit der Zahl der Faktoren. Fallen Hypercholesterinämie und starkes Rauchen zusammen, so erhöht sich das Risiko arterieller Erkrankungen um das 6-fache. Bei einer Kombination aus diesen beiden und der Hypertonie steigt nach den Ergebnissen der FRAMINGHAM-studie das Infarkt-

risiko auf das 10-fache. Die Adipositas tritt als alleiniger Risikofaktor weniger in Erscheinung; sie zeigt aber eine hohe positive Korrelation mit der Hypertonie und den Stoffwechselkrankheiten.

1.5. Symptomatik, Diagnostik und Stadieneinteilung

Im Normalfall führen erst Schmerzen den Patienten zum Arzt. Art und Lokalisation der Beschwerden lassen oft schon Vermutungen über den Sitz eines Strömungshindernisses zu. Die Patienten klagen in fortgeschrittenerem Stadium über Kälte- und Schweregefühle, Parästhesien und rasche Ermüdbarkeit der minderdurchbluteten Extremität.

Akute Gliedmaßenverschlüsse sind durch plötzlichen, starken Schmerz, kalte und blasse bis zyanotische Haut, sowie Pulsausfall, Par- oder Hypästhesien und Lähmungen gekennzeichnet. Bei akuten arteriellen Thrombosen ist das Ischämiesyndrom meist weniger intensiv, da sich bereits Kollateralen ausgebildet haben können.

Eine sorgfältige Anamnese und die Inspektion der unteren Gliedmaßen des Patienten stehen am Anfang der Diagnosestellung. Dem folgt die Palpation der Arterienpulse und die Gefäßauskultation. Lagerungsprobe, Gehstest und Beinergometrie geben Auskunft über die Belastungsfähigkeit der Extremitäten. Die Oszillographie macht teilweise, die

Angiographie sichere Angaben über Lokalisation und Stenosegrad eines Verschlusses. Die einzelnen Techniken sollen hier nicht besprochen werden.

Das klinische Bild der peripheren arteriellen Insuffizienz wurde von FONTAINE (42) in vier Schweregrade unterteilt:

- Stadium I: objektiv faßbare Durchblutungsstörung ohne charakteristische, subjektive Beschwerden
- Stadium II: Claudicatio intermittens mit durch das Auftreten von Schmerzen begrenzter Gehstrecke
- Stadium III: Ruheschmerz, der sich bei Hochlagern der Extremität verstärkt
- Stadium IV: Nekrose oder Gangrän, die durch trophische Störungen bedingt und scharf begrenzt ist

Wie wir festgestellt haben, ist bei der Claudicatio intermittens das Erreichen einer Gehstrecke von mehr als 500 m ein entscheidendes Ereignis für den Patienten. Die schmerzfreie Gehstrecke hat sich postoperativ oft um ein Vielfaches gesteigert, ist aber dennoch als Stadium II einzustufen. In dieser Arbeit wird deshalb der Schweregrad II aufgeteilt in:

- Stadium IIa: mit einer schmerzfreien Gehstrecke deutlich größer als 500 m und
- Stadium IIb: mit einer Gehstrecke bis 500 m.

1.6. Operationsindikation

Ein gefäßchirurgischer Eingriff wird im asymptomatischen Stadium I nicht und im Stadium IIa nur dann vorgenommen, wenn der Beruf eine höhere Gehleistung erfordert. Im Normalfall wird hier eine konservative Therapie durchgeführt. Der Beschwerdegrad IIb stellt eine relative Indikation zur Gefäßrekonstruktion dar, d.h. es werden neben der Gehstrecke Umstände wie Alter des Patienten, Häufung von Risikofaktoren u.a. mit berücksichtigt. Im Stadium III und IV besteht eine absolute Indikation zur operativen Wiederherstellung der Strombahn, um der drohenden Amputation vorzubeugen.

Das femoro-femorale Bypassverfahren dient ausschließlich der Korrektur unilateraler Beckenarterienverschlüsse. Ein gleichmäßiger Fluß, d.h. eine freie Spenderiliaca mit gutem Einstrom ("run in") und ein offenes Ausflußgebiet ("run off") müssen gewährleistet sein. Eine echte Kontraindikation sind progressive Verschlußprozesse in der zuführenden Iliaca sowie ein begrenzter Durchfluß bei Iliacastenose mit gleichzeitig zu großem Widerstand im peripheren Ausflußgebiet der Spender- (Stealsyndrom) oder der Empfängerarterie (Rezidiivgefäß).

Neben den genannten Voraussetzungen wurden vor Anwen-

dung unserer Alternativmethode bestimmte andere Kriterien berücksichtigt. Im Normalfall wurde primär eine direkte Gefäßrekonstruktion angestrebt. Die nachfolgend aufgeführten Gründe beziehen sich also in erster Linie spezifisch auf den femoro-femorale Bypass als Alternative zu anderen Operationsmöglichkeiten.

a) direkte Korrektur erschwert oder nicht möglich durch Voroperationen:

Nach aorto-iliacalen und aorto-femorale Y-Prothesen muß in einem gewissen Prozentsatz (10 - 28%) mit Thrombosierungen gerechnet werden (10). Ein direktes Angehen der verschlossenen Prothese birgt die Gefahr einer Blutung und damit der Verwendung von Fremdblut, einer Verletzung des Ureters und einer zu großen körperlichen Belastung in sich (30).

In solchen Fällen kann unter Vermeidung eines direkten Eingriffs und einer Relaparatomie der offene Prothesenschenkel dazu benutzt werden, die kontralaterale Seite über einen femoro-femorale Bypass zu revaskularisieren. Ähnliches gilt für unilaterale Prothesen in der aorto-femorale Etage (7).

bei starker Adipositas:

Bei adipösen Patienten ist das transperitoneale Vorgehen erschwert (9) und mit einem erhöhten Risiko (Blut-

verlust, schwierige Wundheilung) verbunden.

b) Risikopatienten

Hierzu zählen wir alle, die auf Grund klinischer Beurteilung in einem schlechten Allgemeinzustand waren oder an kardio-pulmonaler Dekompensation zu leiden hatten. In solchen Fällen wird versucht entweder mit Lokal- bzw. Periduralanästhesie oder mit leichter Allgemeinnarkose auszukommen. Ebenfalls in diesen Bereich zu rechnen sind Patienten mit einem Lebensalter über 70 Jahre, wobei jedoch im Einzelfall das biologische Alter beachtet werden muß.

Unter den Begriff Risikopatient haben wir auch Leute mit schweren Allgemeinerkrankungen gefaßt wie maligne Entartungen eines Organs, schwere Hepatopathien und bestehende Gefahr bzw. vorausgegangenes Ereignis eines apoplektischen Insults. Hier ist der femoro-femorale Bypass als Palliativmaßnahme zu verstehen.

c) "good risk"- Patienten

Potenzzerhaltung:

Daß die direkte Rekonstruktion bei einer bestimmten Anzahl von Operierten mit einer Verletzung des Plexus hypogastricus und damit Ejakulationsstörungen einhergeht ist bekannt (28). Dieses Risiko kann mit der Alternativmethode völlig ausgeschlossen werden.

Erhaltung der Operabilität:

Tritt nach einer intraabdominellen Gefäßrekonstruktion ein Rezidiv auf, wird häufig eine Relaparatomie durchgeführt. Um hier vor allem bei jüngeren Patienten vorzubeugen, kann man primär das femoro-femorale Verfahren anwenden. Nach Verschuß der Kunststoffprothese bleibt so für die direkte Rekonstruktion ein Operationsfeld ohne Verwachsungen und Vernarbungen zurück.

Diese Überlegung empfiehlt sich besonders bei Leuten, die eine unilaterale Prothese in der aorto-femoralen Etage erhielten. Ist die kontralaterale Iliaca verlegt, kann die offene Prothese als Spenderarterie für den femoro-femoralen Bypass verwendet werden. Durch dieses Vorgehen bleibt auf der Verschußseite die Möglichkeit einer späteren direkten Rekonstruktion erhalten.

d) Noteingriff

Unter Notfällen verstehen wir Operationskomplikationen in der aorto-femoralen Etage wie Infektionen, Blutungen, Aneurysmen, Nahtinsuffizienzen u.a., akute Verschlüsse oder Unfälle, die zur sofortigen Intervention zur Rettung der Gliedmaße zwingen.

e) sonstige Gründe

Hierunter fallen andere Indikationsangaben wie z.B. femoro-femorale Rezidive.

II. DIE FEMORO-FEMORALE UMLEITUNGSOPERATION

2.1. Einordnung

Wenn ein proximaler Arterienverschluß die Durchblutung zur Peripherie hin stark vermindert, kann das schlecht oder nicht mehr versorgte Gebiet durch das Bypassverfahren revaskularisiert werden. Von einer nicht betroffenen Arterie wird der Blutstrom angezapft und an einer distal des Verschlusses gelegenen Stelle der betroffenen Arterie zugeleitet.

Die Überlegung, daß Gefäßprothesen nicht dem anatomischen Verlauf von natürlichen Arterien folgen müssen, führte zu den verschiedenen Varianten von Operationen, die als extraanatomische Alternativverfahren bezeichnet werden. Der Carotis-carotis, Carotis-subclavia, der axillo-femorale, ilio-femorale und femoro-femorale Bypass sind Beispiele (vgl. Abb.1). Letzter überbrückt den einseitigen Verschluß der Arteria iliaca communis oder externa. Spenderarterie ist im Normalfall die Arteria femoralis communis der kontralateralen Seite, Empfängergefäß die Femoralarterie der Verschlußseite.

2.2. Historischer Rückblick

Der quere Bypass in der aorto-femorale Etage wurde

erstmalig von FREEMAN und FRANK 1952 operiert (8). 1960 beschrieben MC CAUGHAN und KAHN eine Umleitungsoperation unter Verwendung der Arteria iliaca externa als Spenderarterie und der Femoralis communis bzw. deren Anschlußgefäße als Empfängerarterie (vgl. Abb.2). Das Implantat lag in peritonoealer Position oberhalb der Harnblase und hinter der Bauchwandmuskulatur (16, 18). VETTO (1962) modifizierte dieses Verfahren und entwickelte eine Technik, die sich im Wesentlichen bis heute erhalten hat (25).

2.3. Operationstechnik und Anästhesie

Die anatomischen und physiologischen Gegebenheiten sind von Patient zu Patient oft verschieden und deshalb variiert das operative Vorgehen im Einzelfall. Die Basisoperation läuft folgendermaßen ab: Nach Rückenlagerung und Richten des Operationsfeldes Längsincision in beide Leisten. Aufsuchen der Femoralgefäße, deren Darstellung und Begutachtung.

Subcutane, präfasciale, suprapubische Tunnelierung von einer Seite auf die andere. Anschlingen der Gefäße, Anlegen von Klemmen. Auf der nicht betroffenen Seite anteromediale Längsarteriotomie der Femoralis communis und End-zu-Seit-Anastomose einer Gefäßprothese. Freigabe des Blutstromes nach distal und Abklemmen der Prothese.

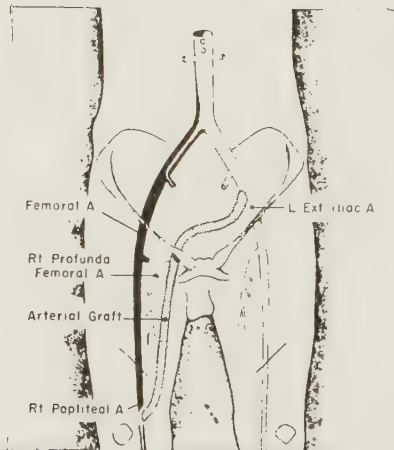


Abb.1

Extraanatomische
Bypassverfahren
(aus 38)

Abb.2

Operationstechnik nach
MC CAUGHAN und KAHN
(aus 18)



Deren Durchzug auf die Verschlußseite. Anlegen von Klemmen und Längsarteriotomie der diesseitigen Femoralis communis. Naht der End-zu-Seit-Anastomose. Freigabe des Blutstromes, Einlegen von Redondrainagen, schichtweiser Wundverschluß.

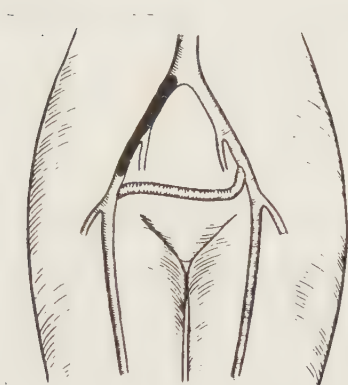


Abb.3:
Schematische Darstellung
eines femoro-femoralen
Implantats; schwarz der
Iliacaverschluß

(aus 29)

Empfehlungen verschiedener Autoren:

Nach Möglichkeit soll die Anastomose der Spenderarterie höher als die Empfängeranastomose liegen (7,38). Ein Winkel von 15 Grad bietet die besten Strömungsbedingungen (22). Im Ausnahmefall, z.B. bei geringer Stenosierung der Spenderfemoralis, kann die distale Iliaca externa benutzt werden.

Operationsvarianten:

Bei okkludierter Femoralis communis oder superficialis wird die Prothese direkt an die Arteria profunda femoris

anastomosiert (4). Dieses Gefäß besitzt in überwiegenden Fällen freie Durchgängigkeit (18,21,27). Bei schwachem distalen Ausflußgebiet und deshalb erhöhter Reizdivergefahr kann ein femoro-popliteales Implantat angeschlossen werden (4,7). Wenn ein einseitiger Iliacaver-schluß vorliegt und die kontralaterale Beckenarterie stenosierte ist, ist eine Kombination aus Thrombektomie oder transluminaler Dilatation der verengten Arterie und femoro-femoralem Bypass zur Versorgung der Obstruktionsseite möglich (6).

Im Anschluß an die unilaterale Okklusion oder eine Operationskomplikation einer aorto-iliacalen Bifurkationsprothese wird der interfemorale Bypass an die Arteria femoralis, bei Obstruktion einer aorto-femorale Y-Prothese an den durchgängigen Schenkel anastomosiert (10). Ähnliches gilt bei einseitig implantierten aorto-iliacalen, aorto-femorale oder ilio-femorale Bypässen.



Abb.4

Der femoro-femorale Shunt
als Revisionsmöglichkeit
nach unilateraler Okklusion
einer aorto-iliacalen (A)
oder aorto-femorale (B)

Bifurkationsprothese; der Verschluß ist schwarz gekennzeichnet

(aus 10)

Anästhesie:

Die femoro-femorale Umleitungsoperation kann je nach dem kardio-pulmonalen bzw. dem Allgemeinzustand des Kranken oder auf Grund anderer Kriterien in Lokal-, in Peridural- oder in Allgemeinnarkose durchgeführt werden.

2.4. Prothesenmaterial

Es können sowohl Dacron-Velour als auch neuerdings Gore-Tex-PTFE Prothesen zur Anwendung kommen.

Dacron-Velour ist ein kettenförmig geknüpftes Gewebe, das an der Innen- und Außenfläche eine multifilamentöse Figuration hat. Fibrinniederschläge lagern sich an der rauhen Wandung an. Sie verwächst schnell mit dem umgebenden Gewebe. Fibroblasten durchdringen die Poren des Kunststoffgewebes und bilden eine Neointima. Nach ungefähr sechs Wochen ist der Wandaufbau beendet.

Gore-Tex ist ein gerecktes, reines Polytetrafluoräthylen mit einer Fibrillenstruktur von 85% Porosität. Transmural wachsen Zellen ein und es findet eine feste Verankerung mit dem umgebenden Gewebe statt. Nach kurzer Zeit bildet sich eine lebensfähige Neointima aus organisierten Zellen. Gute Gewebeverträglichkeit und hohe Druckfestigkeit zeichnen diesen Kunststoff aus.

III. METHODIK UND PATIENTENGUT

3.1. Diagnosestellung und Erfassung der Patienten

In unserer prä- und postoperativen Vergleichsstudie spielt der Schweregrad des klinischen Bildes beim einzelnen Kranken eine große Rolle. Die Stadienzuordnung konnte auch vom Hausarzt oder den Angehörigen leicht beantwortet werden. Pulsstatus und Oszillogramm wurden oft vor der Operation und konnten oft bei der Nachuntersuchung nicht erfaßt werden (Nichterscheinen des Patienten). Soweit möglich dienten diese Untersuchungsmethoden aber ebenso wie die Angiographie der Erhärtung des klinischen Befundes. Letztere konnte freilich nur bei entsprechender Indikationsstellung durchgeführt werden.

Den präoperativen Status entnahmen wir in erster Linie dem Krankenblatt und in zweiter Linie erst den Angaben des Patienten bei der Nachuntersuchung. Die Erhebung des postoperativen Bildes erstreckte sich von Anfang 1977 bis Januar 1978. Alle Patienten bzw. deren Schicksal konnten erfaßt werden, sei es durch persönliche Nachuntersuchung, durch Mitteilungen des Hausarztes oder durch schriftliche bzw. telephonische Korrespondenz mit dem Operierten oder seinen Verwandten.

3.2. Operationszahlen, Anästhesiemethoden und verwendete Prothesenmaterialien

Berücksichtigung fanden in dieser Arbeit nur femoro-femorale Alternativbypässe, die in den Jahren 1973 bis 1977 an der Chirurgischen Universitätsklinik in Erlangen implantiert wurden. 66 Prozent der Operationen sind in den letzten beiden Jahren vorgenommen worden.

Tab.1 Zahl der Operationen in den Jahren
1973 bis 1977

Jahr	Zahl	Anteil
1973	3	4 %
1974	15	18 %
1975	10	12 %
1976	33	41 %
1977	20	25 %
Summe	81	100 %

In den 81 Eingriffen fand 26mal eine lokale und 28mal eine peridurale Anästhesie Anwendung. Von den 27 Vollnarkosen wurden 8 auf Grund eines Simultaneingriffs durchgeführt. Alle drei Methoden hatten ungefähr gleich starken Anteil.

In den Jahren 1973 bis einschließlich 1975 wurden 30

Patienten Dacron-Velour Prothesen implantiert. 51 Probanden erhielten 1976 und 1977 Kunststoffgefäße aus Gore-Tex. In 91 Prozent aller Fälle wurde ein Durchmesser von 8 mm benutzt.

Tab.2 Häufigkeit der Anästhesiemethoden

Methode	Zahl	Anteil
Lokal	26	32 %
Peridural	28	35 %
Allgemein	27	33 %
Summe	81	100 %

Tab.3 Aufschlüsselung der implantierten Prothesen nach Art und Größe

Material	Zahl/Anteil	Durchmesser	Zahl/Anteil
Dacron-Velour	30 / 37 %	6 mm	1 / 3 %
		8 mm	29 / 97 %
		Summe	30 / 100 %
Gore-Tex	51 / 63 %	6 mm	2 / 4 %
		6,5 mm	1 / 2 %
		8 mm	45 / 88 %
		10 mm	3 / 6 %
		Summe	51 / 100 %
Summe	81 / 100 %		

3.3. Art und Ursache der Verschlußprozesse

Unter 77 Patienten litten 70 (91%) an einer chronisch arteriellen Verschlußkrankheit, 7 wurden wegen akuter ischämischer Beschwerden behandelt. Zwei Patienten erhielten einen femoro-femoralen Bypass als Folge eines Unfalls, einer auf Grund einer Blutung nach Aneurysma-resektion und aorto-iliacaler Prothese, ein femoro-femorales Rezidiv entstand durch Prothesenknick. Diese vier Fälle konnten in Tab.4 nicht berücksichtigt werden.

Tab.4 Der Anteil chronischer und akuter Verschlußprozesse im eigenen Patientengut

Verschlußprozeß	Zahl	Anteil
chronisch	70	91 %
akut	7	9 %
Summe	77	100 %

Auf den bevorzugten Anteil der Okklusionen auf der linken Seite machten schon andere Autoren aufmerksam: BRIEF (8) 60% und PARSONNET (22) 76%. Unsere Zahlen liegen mit 65% Verschlußquote auf der linken Seite (51 Patienten) in einem ähnlichen Bereich.

Die allgemeine Arteriosklerose war in 81,5% der operierten 81 Fälle Verschlußursache, Rezidive vorausgegangener

verschiedener gefäßchirurgischer Maßnahmen zwangen in 15 Prozent zur Intervention.

Tab.5 Beschreibung der Verschlußursachen

Verschlußätiologie	Art	Zahl	Anteil
allgemeine Atherothrombose	chronisch akut	60 } 6 }	81,5 %
Prothesen- rezidiv	chronisch akut	9 } 1 }	15 %
femoro-femorales Rezidiv	-	2 }	
Unfallfolge	-	2	2,5 %
Komplikation einer anderen Operation	-	1	1 %
Summe		81	100 %

3.4. Alters-,Geschlechts- und Stadienverteilung

79 Patienten erhielten 81 femoro-femorale Kunststoffprothesen. Darunter waren 6 Frauen und 73 Männer. Das weibliche Geschlecht ist mit 7,6% Beteiligung deutlich unterrepräsentiert. In der Altersverteilung machen die über 60-jährigen zwei Drittel des gesamten Patientenkollektivs aus. 27% beträgt allein der Anteil der über 70-jährigen. Der jüngste Patient war 28, der älteste 80 Jahre alt; das Durchschnittsalter lag bei 62,5. Eine Übersicht gibt Tabelle 6.

Tab.6 Alters- und Geschlechtsverteilung

Alter Geschlecht	≤ 50	51 - 60	61 - 70	71 ≤	Summe	Anteil
männlich	12	13	29	19	73	92,4 %
weiblich	—	2	2	2	6	7,6 %
Summe	12	15	31	21	79	100 %
Anteil	15 %	19 %	39 %	27 %	100 %	

Entsprechend der Stadieneinteilung von Kapitel 1.5. ergab sich im eigenen Patientengut präoperativ folgendes Bild. Fast zwei Drittel aller Operationskandidaten hatten Beschwerdegrad III oder IV, d.h. sie waren direkt amputationsgefährdet. Im Vergleich dazu steht die allgemeine Häufigkeitsverteilung mit nur 28% in den beiden schwersten Stadien (4o). Eine Gehstrecke unter 500 m hatten die restlichen 38% unserer Patienten. In Tabelle 7 unberücksichtigt blieben von 81 Fällen zwei Notfallopoperationen (1 Unfall, 1 Aneurysmaresektion), wo sich die Leute im Stadium I befanden.

Bezieht man die Häufigkeit der Schweregrade auf das Alter der Patienten erkennt man bei den jüngeren Leuten ein verstärktes Auftreten des Stadiums der Claudicatio intermittens (75% mit IIb) gegenüber der Gesamtverteilung (38%). In der Altersgruppe von 51 bis 60 ist eine völlig gleichmäßige Verteilung vorhanden, während bei

den über 60-jährigen ungefähr die Hälfte mit Ruheschmerzen in die Klinik kam.

Tab.7 Stadienverteilung der eigenen Patienten im Vergleich zur allgemeinen Häufigkeit (40)

Schweregrad	Zahl	Anteil	allg. Verteilung
I	—	—	4 %
IIa	—	—	68 %
IIb	30	38 %	
III	33	42 %	20 %
IV	16	20 %	8 %
Summe	79	100 %	100 %

Tab.8 Zusammenhang zwischen Alters- und Stadienverteilung

Alter Stadium	50	51 - 60	61 - 70	71	Gesamtanteil
IIb	75 %	33 %	29 %	33 %	38 %
III	17 %	33 %	48 %	52 %	42 %
IV	8 %	33 %	23 %	14 %	20 %
Summe (n)	n= 12	n= 15	n= 31	n= 21	n= 79/100 %

3.5. Verteilung der Risikofaktoren

Anerkennung als Risikofaktoren fanden nur solche, die unserer Definition nach Kapitel 1.4. entsprachen, und nur solche, die zum Zeitpunkt der Operation vorhanden waren. Bis zur Nachuntersuchung aufgetretene Begleiterkrankungen wurden nicht aufgenommen.

Unter 79 Patienten waren nur zwei (2,5%) mit keinem, 17 (21,5%) mit einem einzigen Risikofaktor. 16 (20%) hatten zwei, 31 (39%) hatten drei, 10 (13%) hatten vier und 3 eine Kombination von fünf Faktoren gleichzeitig.

Die hohe Zahl von Begleiterkrankungen, v.a. der Koronarinsuffizienz (80%) und der Hypertonie (44%) ergibt sich aus der Tatsache, daß die Operierten überwiegend ein prädisponiertes Kollektiv mit ausgeprägter AVK (vgl. Tab.7), häufigen Rezidiven, vielen Voroperationen (vgl. Tab.10) und hohem Durchschnittsalter sind.

Auffallend ist die häufige Vergesellschaftung mehrerer Risikofaktoren miteinander. Die koronare Herzerkrankung kommt bei 80% der Patienten vor, als alleinige Erkrankung nur in 10 Fällen (13%). Ähnliches gilt für den Nikotinkonsum mit 66% bzw. 2,5%. Hypertonie (44%), Diabetes mellitus (33%) und Hyperurikämie (16%) treten allein fast nicht auf.

Der Anteil der Hypercholesterinämie scheint mit 10% gegenüber den anderen Faktoren etwas gering zu sein. Dies mag daran liegen, daß wir uns primär am Cholesterinspiegel während des Krankenhausaufenthaltes orientierten, der nicht ganz repräsentativ für den normalen Wert (andere Essgewohnheiten) sein dürfte.

Tab.9 Häufigkeit der Risikofaktoren

Risikofaktor	Zahl	Anteil (n= 79)
Nikotinabusus	52	66 %
Hypertonie	35	44 %
Hypercholesterinämie	8	10 %
Diabetes mellitus	26	33 %
Hyperurikämie	13	16 %
Koronarerkrankung	63	80 %
Adipositas	21	27 %
Summe	218	

Im Vergleich zur Gesamtverteilung der Risikofaktoren (n= 79) finden wir in der Altersgruppe unter 50 einen besonders hohen Anteil an Rauchern (83%), die Beteiligung an Koronarerkrankungen ist dagegen mit 67% deutlich geringer. Auffallend höher sind auch die Anzahl der Hypertoniker bei den über 70-jährigen mit 52% und die Quote der Stoffwechselerkrankungen in der Altersgruppe von 51 bis 60. Der Prozentsatz bei der Hyper-

cholesterinämie und der Hyperurikämie ist doppelt so hoch, beim Diabetes mellitus von 33% der Gesamtverteilung auf 53% erhöht.

Im Durchschnitt hatte jeder Patient 2,5 Risikofaktoren, die 51- bis 60-jährigen vereinigten auf jeden von ihnen ungefähr 3 Begleiterkrankungen. Der Anteil an den Stoffwechselstörungen ist in dieser Altersgruppe besonders hoch.

Tab.10 Häufigkeit von Risikofaktoren (RF) in den Altersgruppen

RF \ Alter	≤ 50 n = 12	51 - 60 n = 15	61 - 70 n = 31	71 ≤ n = 21	gesamt n = 79
Nikotinabusus	83 %	67 %	77 %	38 %	66 %
Hypertonie	33 %	47 %	42 %	52 %	44 %
Hypercholesterinämie	8 %	20 %	6 %	10 %	10 %
Diabetes mellitus	25 %	53 %	35 %	19 %	33 %
Hyperurikämie	--	33 %	19 %	10 %	16 %
Koronarinsuffizienz	67 %	80 %	84 %	81 %	80 %
Summe der RF	26	45	82	44	197
RF pro Patient	2,16	3,00	2,65	2,09	2,5

Die Verteilung der Risikofaktoren ist in allen Schweregraden fast gleichmäßig. Nur im Stadium IV ist eine stärkere Häufung der Hypertonie (63%) und eine leichte Zu-

nahme der Hyperurikämie nachzuweisen. Die Zahl der Faktoren pro Patient ist mit 2,75 ebenfalls erhöht.

Tab.11 Häufigkeit der Risikofaktoren (RF) in bestimmten Stadien

Stadium RF	IIb n= 30	III n= 33	IV n= 16	gesamt n= 79
Nikotinabusus	70 %	64 %	63 %	66 %
Hypertonie	37 %	42 %	63 %	44 %
Hypercholesterinämie	7 %	12 %	13 %	10 %
Diabetes mellitus	33 %	33 %	31 %	33 %
Hyperurikämie	17 %	12 %	25 %	16 %
Koronarinsuffizienz	83 %	76 %	81 %	80 %
Summe der RF	74	79	44	197
RF pro Patient	2,46	2,39	2,75	2,5

3.6. Voroperationen und Simultaneingriffe

Von unseren 81 operierten Patienten waren 42 gefäßchirurgisch vorbehandelt. Im Einzelnen handelte es sich um 10 Y-Prothesen, 6 unilaterale Bypässe der aorto-femorale Etage, 9 Endarteriektomien, 5 Sympathektomien und 6 femoropopliteale Eingriffe.

In einer Sitzung mit dem femoro-femorale Eingriff

wurden 3 Carotisoperationen, 2 femoro-popliteale Anschlüsse und eine Desobliteration der Spenderiliaca durchgeführt. Ein aorto-iliacaler Prothesenschenkel auf der kontralateralen Seite wurde nach einer Aneurysma-resektion als Spenderarterie implantiert. Ein Eingriff wurde wegen eines Aortenaneurysmas als Probelaaparatomie beendet und mit einem femoro-femoralen Bypass abgeschlossen. Bei einem anderen Patienten mußte ein aorto-iliacaler Schenkel einer Bifurkationsprothese nach einer Infektion entfernt werden.

Tab.12 Darstellung der Voroperationen

Art des Eingriffs	Zahl
Bifurkationsprothese	10
unilaterale Prothese	6
Endarteriektomie	9
Sympathektomie	5
femoro-popliteal	6
axillo-femoral	1
femoro-femoral	2
Carotisoperation	3
Billroth II	7
Summe	49

Tab.13 Darstellung der Simultaneingriffe

Art des Eingriffs	Zahl
Carotisoperation	3
femoro-popliteal	2
aorto-iliacal (kontralateral)	1
Desobliteration der Iliaca externa kontralateral	1
Probelaaparatomie	1
aorto-iliacale Prothesenschenkelentfernung	1
Summe	9

3.7. Häufigkeit der Operationsindikationen

Eine absolute Operationsindikation bestand laut Definition aus Kap. 1.6. grundsätzlich schon bei 62% der Patienten, eine relative bei den restlichen 38%.

Wir verstehen in folgender Zusammenstellung die Indikation weniger als Krankheitsmerkmal, sondern als Kriterium zur Auswahl des extraanatomischen Eingriffs. Die Patienten vereinigten oft mehrere Operationsindikationen auf sich, berücksichtigt wurde hier nur jeweils der wichtigste und für den femoro-femoralen Bypass ausschlaggebende Grund.

Die Erklärungen zu den einzelnen Punkten finden sich in Kap. 1.6., es wird in derselben Reihenfolge vorgegangen.

a) direkte Korrektur erschwert oder nicht möglich

Wir hatten 10 unilateral verschlossene Bifurkationsprothesen, die mit einem Querbypass rekonstruiert wurden, und 8 Patienten, die auf Grund ihrer starken Adipositas den extraperitonealen, interfemorale Shunt erhielten.

b) Risikopatienten

29 Leute waren in schlechtem kardialen und pulmonalen

Zustand, 5 Patienten litten an schweren Allgemeinerkrankungen. Von 21 Operationskandidaten, die über 70 Jahre alt waren, traf nur für 4 allein das hohe Alter als Entscheidungsgrund für den Alternativeingriff zu.

c) "good risk"- Patienten

Die Potenzerhaltung war für 9 Leute im jüngeren Alter ausreichende Indikation zum femoro-femoralen Verfahren. Eine früher implantierte unilaterale Prothese in der aorto-femoralen Etage wurde in 2 Fällen als Spenderarterie für den Bypass verwendet. Der Verschlußseite blieb in diesem Fall ein intraabdomineller Eingriff erspart.

Allein aus dem Grund, ein späteres Operationsfeld für direkte Rekonstruktionen von Vernarbungen frei zu erhalten, wurde dem direkten Eingriff kein extraanatomischer Querbypass vorgezogen.

d) Noteingriff

Wir hatten 9 Noteingriffe, davon 5 akute Verschlüsse und 1 Unfall. Eine Wundinfektion, eine Nachblutung und ein Nahtaneurysma waren Komplikationen nach anderen Operationen in der aorto-femoralen Etage.

e) sonstige Gründe

Femoro-femorale Rezidive waren 2mal der Grund für einen Eingriff, bei 3 Patienten waren keine Angaben vorhanden.

Die Zahl der Risikopatienten (Punkt b) machte fast die Hälfte der Indikationen aus, zusammen mit Punkt a) (letzte Interventionsmöglichkeit) sind es über zwei Drittel.

Tab.14 Verteilung der Indikationen

Indikation	Ursache	Zahl	Summe/Anteil
direkte Korrektur nicht möglich	Voroperationen	10	18 / 22 %
	Adipositas	8	
Risikopatienten	Allgemeinzustand	29	38 / 47 %
	Zweiterkrankung	5	
	Alter	4	
"good risk"- Patienten	Potenzzerhaltung	9	11 / 14 %
	Operabilität	2	
Notfälle	akuter Verschluß	5	9 / 11 %
	Op.- komplikation	3	
	Unfall	1	
andere Gründe	fem.-fem. Rezidiv	2	5 / 6 %
	keine Angaben	3	
Summe		81	81 / 100 %

IV. ERGEBNISSE

4.1. Durchgängigkeitsrate und Life-Table

Als Sofortergebnis gelten nach VOLLMAR die beiden ersten postoperativen Tage, als Frühergebnis die Zeit bis zum Ende des ersten Jahres nach dem Eingriff und als Spätergebnis der weitere Verlauf (29,37).

Der Beobachtungszeitraum erstreckte sich jeweils vom Operationstag bis zum Nachuntersuchungsdatum bzw. bis zum Tod des Patienten. In den beiden längsten Fällen ergab sich eine Zeitspanne von 44 Monaten, im Durchschnitt waren es 14 Monate. Bei Todesfällen war das Sterbedatum mit entsprechendem klinischen Bild bzw. Funktionstüchtigkeit der Prothese ausschlaggebend.

Ein Bypass galt als verschlossen, wenn er subkutan nicht palpabel, der Auskultation nicht zugänglich und bei angewandter Angiographie nicht sichtbar war. Auch fehlende oder abgeschwächte Leistenpulse waren Indizien.

Die Tabelle 15 wurde in Anlehnung an die Life-Table Methode von DARLING und LINTON erstellt (3,8,12). Nach den ersten beiden Tagen (Sofortergebnis) waren 95% aller implantierten Bypässe funktionstüchtig, nach einem Jahr immer noch knapp 90%. Die 2- und 3-Jahresdurchgängigkeitsrate beträgt 75,4%.

Das vierte Jahr konnte nicht mehr berücksichtigt werden, da durch die geringe Ausgangszahl an Operationen die Standardabweichung mit 21,2% zu hoch wird und das Ergebnis dadurch keine statistische Gültigkeit besitzt. Die Durchgängigkeitsraten in den verschiedenen Zeiträumen veranschaulicht die Kurve in Abbildung 5.

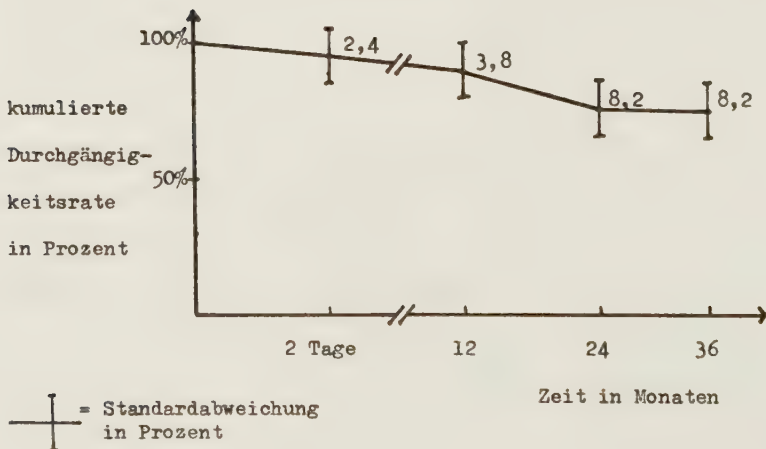
Die Berechnungsgleichungen für Tabelle 15 lauten:

$$F = \frac{100 \times C}{B - \frac{D+E}{2}} ; \quad G = 100 - F ;$$

H = kumulierte Produkte von G ;

$$SE = H \times \frac{K}{1 - \frac{F}{B - C - \frac{D+E}{2}}} ;$$

Abb.5 Kurve entsprechend der Life-Table Methode



Tab.15 Durchgängigkeitsraten der femoro-femoralen Umleitungsoperation

A	B	C	D	E	F	G	H	SE (%)
Zeitraum in Monaten	Zahl der Patienten zu Beginn	Zahl der Ver-schlüsse	Zahl der Todes-fälle	With-drawn	Verschluß-rate	Durchgängigkeit im Intervall	kumuliert	
0 ≤ 2 Tage	81	4 ⁺	1	0	4,97 %	95,0 %	95,0 %	2,4
3 Tage ≤ 12	76	3 ⁺	10	39	5,83 %	94,2 %	89,5 %	3,8
13 ≤ 24	24	3 ⁺	4	6	15,79 %	84,2 %	75,4 %	8,2
25 ≤ 36	11	0	0	6	0	100,0 %	75,4 %	8,2
37 ≤ 48	5	1	0	4	(33,33 %) ⁰	(66,7 %) ⁰		21,2

≤ bedeutet einschließlich ; SE ist die Standardabweichung (standarderror) ;

x Withdrawn sind Patienten, die sich der Beobachtung in der Verlaufsstudie dadurch entziehen,

daß sie vor einem nicht länger als in Rubrik A angegebenen Zeitraum operiert wurden ;

o die Standardabweichung ist mit 21,2% sehr hoch, das Ergebnis besitzt keine Gültigkeit ;

+ darunter jeweils ein Verstorbener ;

4.2. Rezidive und Revisionen

Nach 81 femoro-femoralen Eingriffen traten 4 Sofort-, 3 Früh- und 4 Spätrezidive auf. Von diesen 11 Verschlüssen konnten 7 durch Revisionen erfolgreich behandelt werden. Bei 4 Patienten konnte eine Wiederherstellung der Strombahn nicht mehr erreicht werden.

Tab.16 Übersicht über das Rezidivgeschehen

Operationen Zahl	Sofort Zahl/Anteil	Verschlüsse		erfolgreiche Revisionen Zahl
		Früh Zahl/Anteil	Spät Zahl/Anteil	
n= 81	4 / 4,9 %	3 / 3,7 %	4 / 4,9 %	7

Ein femoro-femoraler Shunt wurde nach zwei Monaten durch Knickung funktionsuntüchtig. Ein daraufhin implantierter femoro-femoraler Patch war nach einem Monat durch eine Embolie verlegt. Nach Endarteriektomie blieb die Prothese bis zur Nachuntersuchung (4 Monate) durchgängig. Dieser Fall wurde oben wie zwei Rezidive, Erst- und Zweitrevision jedoch wie eine einzige erfolgreiche Revision behandelt.

Ursache für einen Sofortverschluß war zweimal ein zu schwaches Ausflußgebiet, d.h. Fehlbeurteilung der Strombahn, einmal ein technischer Fehler (Intimalefzen) und eine Kreislaufschwäche infolge eines Herzinfarktes.

Von den 4 Sofortrezidiven blieb eine Okklusion unbehandelt. Zwei Thrombektomien nach einem bzw. sechs Tagen und ein Y-Prothesenwechsel nach 7 Monaten waren erfolgreich.

Für die 7 Früh- und Spätverschlüsse kam 4mal die progrediente distale AVK, einmal eine Embolie, einmal ein Knick der Prothese und einmal eine akute Thrombose als Ursache in Frage.

An Revisionen wurden durchgeführt: Zwei femoro-femorale Bypässe, eine Thrombektomie und eine Bifurkationsprothese. Bei 3 Patienten wurde der Reverschluß nicht behoben: Einer erlag einer Lungenembolie, die im Gefolge einer nach 10 Monaten nötig gewordenen Vorfußamputation entstand, einer verstarb nach 20 Monaten. Der dritte Spätverschluß, nach 39 Monaten, wurde dadurch gefördert, daß der Patient kurze Zeit nach der Operation durch Absetzen der Medikamente einer gezielten Thromboseprophylaxe nicht nachkam. Die präoperativen Ruheschmerzen haben sich zwischenzeitlich nur gering verschlechtert.

Die distale Progression der arteriellen Gefäßveränderungen ist die häufigste Ursache (36%) für Rezidive. Technische Fehler und falsche Indikationsstellung spielen bei den Sofortverschlüssen die ausschlaggebende Rolle.

Tab.17 Rezidivursachen

Ätiologie	Zahl/Anteil
technische Fehler	1 / 9 %
falsche Indikation	2 / 18 %
distale AVK	4 / 36 %
akuter Prozeß	2 / 18 %
Knick	1 / 9 %
Kreislaufschwäche	1 / 9 %
Summe	11 / 100 %

Tab.18 Revisionen

Eingriff	Zahl
Thrombektomie	3
Y-Prothese	2
femoro-femoral	2
unbehandelt	2
verstorben	2
Summe	11

Bei 81 Operierten traten insgesamt 12 Fehlschläge (davon 1 Infektion) auf. 7 unterzogen sich erfolgreichen Revisionen, wovon einer postoperativ verstarb. Heute leben noch 60 Patienten mit offenen Prothesen, das sind 74%. 15 Leute (18,5%) verstarben mit voll funktionstüchtigen Bypässen - einschließlich Revisionen ergibt das eine absolute Erfolgsquote von annähernd 94%.

Tab.19 Erfolgsübersicht einschließlich Revisionen

	offene Prothesen Zahl	erfolgreiche Revisionen Zahl	Summe/Anteil
Lebende Patienten	54	6	60 / 74 %
Verstorbene Patienten	15	1	16 / 19,8 %
Summe	69	7	76 / 93,8 %

4.3. Komplikationen und Morbidität

Nach KLEINSCHMIDT unterscheiden wir direkte und indirekte Komplikationen (31). Gerechnet werden dabei nur Fälle, die im ersten postoperativen Monat stattfanden oder auch später noch direkt mit der Operation kausal in Zusammenhang gebracht werden können.

Indirekte wie Ileus, Nahtdehiszenzen, Magenulcusblutungen u.a. traten bei uns nicht auf. An direkten Komplikationen ergaben sich 3 Wundinfektionen, 1 Blutung, 1 Herzinfarkt, 2 apoplektische Insulte, 1 kleine Amputation und 5 Verschlüsse. Ein Rezidiv blieb unbehandelt, 3 Reinterventionen und eine Spätrevision waren erfolgreich.

Tab.20 Direkte Komplikationen nach 81 Eingriffen

Komplikation	Zahl	Folgen
Infektion	3	1 Prothese entfernt; 2 ohne Folgen
Blutung	1	Tod durch Blutungsschock
Herzinfarkt	1	Verschluss mit Reintervention
Apoplex	2	1 Todesfall; 1 ohne Konsequenz
Amputation	1	Bypass durchgängig
Okklusionen	5	4 Revisionen; 1 unbehandelt
Summe	13	

Da ein Verschluss durch einen Herzinfarkt verursacht

wurde, haben wir 12 Komplikationen mit einer Rate von 15 Prozent.

4.4. Mortalität und Letalität

Von 79 Patienten sind 18 in der Zwischenzeit verstorben; dies entspricht einer Gesamtmortalität von 23% in vier Jahren. Am häufigsten erlagen die Patienten der begleitenden Koronarinsuffizienz (33%) gefolgt vom apoplektischen Insult mit 17%.

Tab.21 Aufschlüsselung der Todesursachen

Todesursache	Zahl	Anteil (n= 18)
Myokardinfarkt	6	33 %
Apoplektischer Insult	3	17 %
Blutungsschock	2	11 %
Mesenterialthrombose	2	11 %
Linksherzversagen	2	11 %
Lungenembolie	1	6 %
Cor pulmonale	1	6 %
nicht bekannt	1	6 %
Summe	18	100 %

Im ersten postoperativen Monat verstarben 2 Patienten. Beide Fälle hatten ursächlich mit dem Eingriff zu tun, was einer Operationsletalität von 2,5% entspricht.

Besondere Fälle:

Nach Resektion eines infrarenal gelegenen Aortenaneurysmas wurden einem Patienten eine aorto-iliacale und zur Versorgung der kontralateralen Seite eine femoro-femorale Prothese implantiert. Der Operierte verstarb an intraabdominellen Blutungen eine halbe Stunde postoperativ. Einem apoplektischen Insult erlag ein Mann am 4. Tag nach dem Eingriff.

Eine Besonderheit ist ein Todesfall, der nur indirekt mit der Operation zu tun hat. Infolge einer Schußverletzung wurde bei einem 28-jährigen Mann die Iliaca communis durch einen aorto-iliacalen Bypass überbrückt. Im Zuge einer Infektion des Implantats wurde dieses entfernt und das betroffene Bein zwischenzeitlich durch einen femoro-femoralen Bypass versorgt. Der Patient starb im 2. postoperativen Monat am septischen Blutungsschock.

4.5. Amputationsrate

Die absolute Zahl aller Amputationen beträgt 7, das sind ungefähr 9 Prozent aller Operierten. Dabei spielte es keine Rolle, ob der Bypass durchgängig war oder nicht, denn 6 Amputationen mußten trotz funktionstüchtiger Prothesen und nur eine nach Verschluß vorgenommen werden. Die distale progrediente AVK ist demnach stark

mitentscheidend für die Prognose der Gliedmaßenerhaltung.

Unter großer Amputation verstehen wir die Entfernung der Extremität an Ober- oder Unterschenkel, unter kleiner Amputation alle Eingriffe an Fuß und Vorfuß.

Tab.22 Zusammenhang zwischen Durchgängigkeit (DU) und Amputation

DU Amputation	offen	verschlossen	Summe
groß	4	0	4
klein	1	1	2
vermieden bzw. nicht notwendig	38	5	43
Summe	43	6	49

In den Tabellen 22 und 23 interessieren nur die Leute, die direkt amputationsgefährdet waren, d.h. sich präoperativ im klinischen Stadium III oder IV befanden (n= 49). Bei ihnen wurden 6 Amputationen durchgeführt.

Ein Patient verschlechterte sich vom Stadium IIb nach der Operation so sehr, daß bei ihm trotz offener Prothese nach 14 Monaten die Gliedmaße über dem Knie entfernt werden mußte. Auch dieser Patient wurde nicht berücksichtigt, da er nicht als amputationsgefährdet galt.

43 von 49 Amputationsgefährdeten konnte die Extremität gerettet werden (87,8%). Eine bessere Aufschlüsselung zeigt die Life-Table Methode:

Tab.23 Rate der Gliedmaßenerhaltung

A	B	C		D + E	F	G	H
Zeitraum in Monaten	Aus- gangs- zahl	Zahl der Amputationen groß klein		Tod oder Withdrawn	Amp.- rate	Rate der Gliedmaßenerhaltung Intervall	kumuliert
$0 \leq 1$	49	0	1	1	2 %	98 %	98 %
$2 \leq 12$	47	3	1	28	12 %	88 %	86 %
$13 \leq 24$	15	0	0	8	0	100 %	86 %
$25 \leq 36$	7	0	0	4	0	100 %	86 %
$37 \leq 48$	3	1	0	2	(50 %) ⁺	(50 %) ⁺	

+ Ergebnis nicht gültig, da die Standardabweichung zu hoch wird;
die Berechnungsgleichungen stehen auf Seite 36;

Die Rate der Gliedmaßenerhaltung beträgt nach 3 Jahren noch 86 Prozent.

4.6. Vergleich zwischen prä- und postoperativem Status

In diesem Kapitel werden Veränderungen und Wirkung der Operation auf das präoperative klinische Bild dargestellt. Die beiden Notfallpatienten bleiben ebensowenig berücksichtigt wie ein Patient, der innerhalb von 4 Tagen verstarb. Ausgeschlossen sind auch 2 Sofortrezidive, von

denen einer unbehandelt blieb, der andere mit einer Y-Prothese versorgt wurde (n= 76).

Beste Aussichten eine Gehstrecke über 500 m zu erreichen oder beschwerdefrei zu werden hatten Patienten im Stadium IIb (fast 80%). Im Stadium III ist die Verbesserungschance um eine oder zwei Stufen ebenfalls sehr groß (64%). Im Schweregrad IV ist der Anteil an Amputationen deutlich erhöht (20%), ein Drittel dieser Leute zeigen keine postoperativen Änderungen, eine Gehstrecke über 500 m wurde in keinem Fall erreicht.

Tab.24 Postoperative Veränderungen im Vergleich zum präoperativen Status (summarisch)

präoperativ post- operativ	IIb n= 28	III n= 33	IV n= 15	Summe/Anteil n= 76
I	14 %	9 %	0	7 / 9 %
IIa	65 %	27 %	0	27 / 36 %
IIb	7 %	37 %	20 %	17 / 22 %
III	7 %	9 %	27 %	9 / 12 %
IV	3,5 %	9 %	33 %	9 / 12 %
Amputation	3,5 %	9 %	20 %	7 / 9 %
Summe	100 %	100 %	100 %	76 / 100 %

In Tabelle 25 läßt sich durch Vereinfachung noch deutlicher die Verteilung der Veränderungen erkennen. Die

Zahl der Verbesserungen steht in allen drei Stadien an erster Stelle, obgleich mit deutlicher Betonung in den geringeren Schweregraden III und IIb. Insgesamt haben 53 Kranke (70%) nach bis zu 44 Monaten eine bessere Gehleistung und größere Belastungstoleranz erreicht.

Tab.25 Vereinfachte Darstellung der Veränderungen im klinischen Bild

präoperativ Ver- änderung	IIb n= 28	III n= 33	IV n= 15	Summe/Anteil n= 76
verbessert	79 %	73 %	47 %	53 / 70 %
unverändert	7 %	9 %	33 %	10 / 13 %
verschlechtert	14 %	18 %	20 %	13 / 17 %
Summe	100 %	100 %	100 %	76 / 100 %

4.7. Beurteilung der kontralateralen Seite

An der nicht betroffenen Extremität, d.h. der Seite der Spenderarterie fanden wir postoperativ 3 negative Veränderungen: Je einmal von Stadium IIa nach III und von Schweregrad III nach IV. Ein Patient hatte infolge einer Kriegsverletzung ein kleines Gangrän an der Kleinzehe der Spenderseite, das 15 Monate nach der Operation zur Amputation der Zehe mit guter anschließender Wundheilung führte.

V. DISKUSSION DER ERGEBNISSE

5.1. Vergleich mit anderen Autoren

Um verschiedene Resultate gegeneinander abwägen zu können sind am besten Frühergebnisse und die 5-Jahres-durchgängigkeitsrate geeignet. Die ersten Ergebnisse größeren Umfangs wurden 1966 von VETTO vorgestellt (19). Es folgten verschiedene Autoren (Tab. 26) bis in den Jahren 1973 und 1976 BRIEF erstmals femoro-femorale Langzeitergebnisse nach der Life-Table Methode veröffentlichte (8,12).

5.1.1. Durchgängigkeits- und Verschlußraten

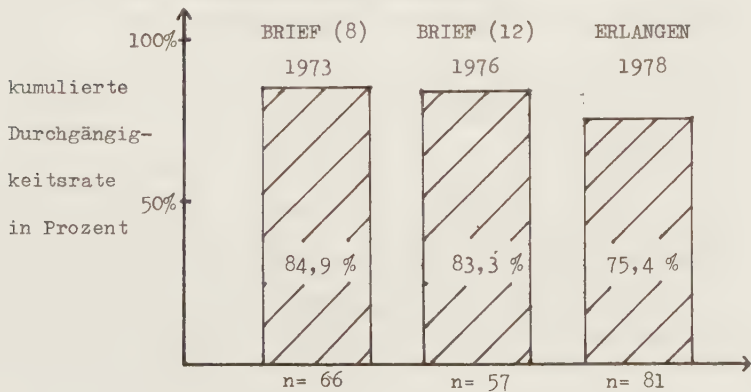
Wie in Tabelle 26 ersichtlich entspricht das Früheresultat der Chirurgischen Klinik Erlangen mit 9 Prozent Verschlußquote im ersten Jahr genau dem Durchschnitt aller Autoren. Nicht beachtet wurden Berichte mit weniger als 10 Operationen.

Ausführliche Langzeitbeobachtungen liegen von BRIEF vor, der bis 1973 66 Operationsfälle über 5 Jahre und bis 1976 57 Patienten über 8 Jahre hinweg beschrieb (8,12). Er bediente sich dabei der Life-Table Methode mit 5-Jahresdurchgängigkeiten von 84,9% bei der ersten und 80,8% bei der zweiten Untersuchung. In unserem

Tab.26 Verschlußraten (Frühergebnisse) verschiedener Autoren von 1966 bis 1978

Autor		Jahr	Zahl der Patienten	Sofort- und Frühverschlüsse	Anteil
VETTO	(19)	1966	n= 38	6	16 %
PARSONNET	(22)	1970	n= 38	4	11 %
MANNICK	(23)	1971	n= 13	1	8 %
BRIEF	(8)	1973	n= 66	6	9 %
DAVIS	(9)	1973	n= 53	2	4 %
KING	(16)	1974	n= 12	0	0
SETHI	(11)	1975	n= 31	4	13 %
CRAWFORD	(10)	1976	n= 12	2	17 %
BRIEF	(12)	1976	n= 57	4	7 %
ERLANGEN		1978	n= 81	7	9 %
Summe			n= 401	36	9 %

Abb.6 Vergleich der 3-Jahresdurchgängigkeitsraten bei verschiedenen Autoren



Patientengut erreichen wir nur drei richtig zu beurteilende Beobachtungsjahre, weshalb wir die 3-Jahresdurchgängigkeitsraten miteinander vergleichen (Abb.6).

Das 3-Jahresergebnis in unserer Untersuchungsreihe liegt deutlich unter dem von BRIEF, während die Frühergebnisse im Durchschnittsbereich liegen (vgl. Tab. 26). Nach einem Jahr hatten wir eine Durchgängigkeitsrate von 89,5%, BRIEF 1973 von 90,7% und 1976 von 92,6%.

Diese Diskrepanz zwischen unseren Früh- und Spätergebnissen entsteht zum Teil dadurch, daß sich fast die Hälfte aller Patienten im ersten Jahr der Beobachtung entziehen, da sie erst in den jüngsten Jahren 1976 und 1977 operiert wurden. Daraus ergibt sich, daß für den Beobachtungszeitraum im 2. bis 3. Jahr nur noch 11 Leute zur Verfügung stehen, bei BRIEF waren es 1973 immer noch 27 und 1976 noch 40 Patienten (8,12). Außerdem hatten wir im 2. Jahr noch drei Spätverschlüsse, was die Statistik erheblich belastet.

5.1.2. Rezidivursachen und Revisionen

In fast allen Berichten mit Langzeiterfahrung herrscht Übereinstimmung über die Häufung der Okklusionen im ersten postoperativen Jahr mit einem hohen Anteil an Sofortverschlüssen. Wird diese Phase mit noch funktions-

tüchtiger Prothese überschritten, so treten nur noch wenige Spätrezidive auf (8,9,11,12).

Die Ursachen für die Sofortrezidive lagen bei uns zum Teil in fehlerhafter Technik (1) zum Teil in der falschen Beurteilung der Ausstrombahn (2). Andere Autoren bestätigen solche Ursachen und betonen die genaue Abklärung des Ein- und Ausflußgebietes sowie die richtige Indikationsstellung (Iliacaokklusion), um Sofortverschlüsse zu vermeiden (8,9,11).

Am besten hierfür ist die Angiographie geeignet (4). Die Arteria profunda femoris wird meistens durchgängig angetroffen (12,22,27), während die Femoralis superficialis nach Angaben von BRIEF in 50% verschlossen ist (12).

Eine Embolie, ein Knick und fortschreitende Arteriosklerose waren jeweils für ein Frührezidiv verantwortlich. Bei den Spätverschlüssen war eine akute Thrombosierung einmal schuld am Bypassverschluß, die progrediente AVK distal der Prothese dreimal. Bei anderen Autoren steht ätiologisch gleichfalls die generalisierte arterielle Sklerosierung, die besonders bei Rauchern verstärkt auftritt, im Vordergrund (8,11).

Kurz nach der Okklusion empfiehlt sich die Thrombektomie mit dem Fogarty-Katheder. Nach längerer Zeit

organisiert sich der Thrombus und es muß auf andere Revisionsmöglichkeiten ausgewichen werden.

5.1.3. Komplikationen

Die Rate der direkten Operationskomplikationen konnte nur bei wenigen Autoren genau festgestellt werden. Wie sich die 12 Komplikationen unseres eigenen Patientenkollektivs aufschlüsseln, ist in Tab. 20 zu sehen.

Tab.27 Vergleich der Komplikationsraten verschiedener Autoren

Autor	Jahr	Zahl der Operationen	Zahl der Komplikationen	Anteil
PARSONNET (22)	1970	n= 38	6	16 %
MANNICK (23)	1971	n= 13	2	15 %
BRIEF (8)	1973	n= 66	12	18 %
SETHI (11)	1975	n= 31	4	13 %
ERLANGEN	1978	n= 81	12	15 %
Summe		n= 229	36	16 %

5.1.4. Mortalität und Letalität

Es liegt in der Natur des Grundleidens, daß Faktoren, die die Arteriosklerose in der Peripherie verursachen, generalisiert ebenfalls Verschlußprozesse der Koronar-

arterien, der Carotiden und der Viszeralarterien begünstigen. Entsprechend hoch sind die ätiologischen Zusammenhänge bei Verstorbenen, die sich vorher gefäßchirurgischen Maßnahmen unterzogen hatten. Die Lebenserwartung liegt bei diesen Leuten gegenüber der Normalbevölkerung deutlich niedriger. Sie ging nach Diagnosestellung der AVK innerhalb von 2 Jahren auf 60% zurück, gegenüber 98% beim Bevölkerungsdurchschnitt (39).

In unserem Patientengut starben 18 (23%) in den ersten beiden Jahren, im 3. und 4. Jahr waren keine Todesfälle mehr zu verzeichnen. Die Hälfte erlag entweder einem Herzinfarkt (33%) oder einem Schlaganfall (17%).

Tab.28 Vergleich der Operationsletalität bei verschiedenen Autoren

Autor	Jahr	Zahl der Patienten	Verstorben im 1. Monat	Letalität
MANNICK (23)	1971	n= 13	1	7,7 %
BRIEF (8)	1973	n= 66	1	1,5 %
DAVIS (9)	1973	n= 53	4	7,5 %
SETHI (11)	1975	n= 31	0	0
CRAWFORD (10)	1975	n= 10	0	0
BRIEF (12)	1976	n= 57	2	3,5 %
ERLANGEN	1978	n= 81	2	2,5 %
Summe		n= 311	10	3,2 %

Eine Operationsletalität von 2,5% muß in Anbetracht des oft fortgeschrittenen Alters und des hohen Risikos der Patienten akzeptiert werden. Sie liegt an der Chirurgischen Klinik Erlangen niedriger als die durchschnittliche Sterblichkeit aller Autoren (3,2%).

5.1.5 Amputationsrate

Der folgende Vergleich umfaßt die Zahlen der Amputationen im Beobachtungszeitraum der verschiedenen Untersuchungen und ist wegen deren unterschiedlicher Länge nur bedingt gültig. Ebenfalls nicht berücksichtigt ist der jeweilige Anteil der direkt Amputationsgefährdeten am Gesamtkollektiv. Es spielte keine Rolle, ob eine große oder kleine Amputation vorgenommen wurde.

Tab.29 Summarische Amputationshäufigkeit bei
verschiedenen Autoren

Autor	Jahr	Zahl der Patienten	Zahl der Amputationen	Anteil
PARSONNET (22)	1970	n= 38	2	5 %
BRIEF (8)	1973	n= 66	9	14 %
DAVIS (9)	1973	n= 53	7	13 %
SETHI (11)	1975	n= 31	2	7 %
CRAWFORD (10)	1975	n= 10	0	0
ERLANGEN	1978	n= 81	7	9 %
Summe		n= 279	27	10 %

Der überwiegende Teil der Amputationen wurde, wie die meisten Autoren bestätigen, trotz funktionstüchtiger Prothesen vorgenommen. Bei BRIEF (8) traf diese Feststellung in 8 von 9, bei DAVIS (9) in 6 von 7, bei SETHI (11) in 2 von 6 und bei uns in 5 von 6 Fällen zu. Dieses Ergebnis läßt ätiologisch auf Verschlußprozesse im peripheren Stromgebiet der Umleitungsoperation schließen, wodurch die Amputation nötig wurde.

5.2. Vergleich zu anderen Techniken

Die aorto-iliacale und aorto-femorale Bifurkationsprothese bzw. deren unilateraler Vertreter sind die Standardoperationen bei Verschlußkrankungen der terminalen Aorta und der Aa. iliacae. Ihre Langzeiterfolge sind bekannt und an ihren Ergebnissen müssen sich andere Techniken messen lassen.

Intraabdominelle Rekonstruktionen, ob Endarteriektomien oder Bypässe bringen verständlicherweise eine höhere Morbidität und Letalität mit sich. Die Operationssterblichkeit wird bei verschiedenen Autoren mit 2 bis 17 Prozent angegeben.

Die 3- bis 5-Jahresdurchgängigkeitsraten liegen zwischen 70 und 90 Prozent. LEVINSON berichtet über eine Rate von 52,1 Prozent bei unilateralen direkten Re-

konstruktionen (46,47,48,49).Eine genaue Vergleichsstudie ist leider nicht durchzuführen,da die Autoren nach verschiedenen Methoden vorgehen.

Im Hinblick auf die Durchgängigkeitsraten ist die femoro-femorale Umleitungsoperation den konventionellen Methoden durchaus ebenbürtig.Die Komplikationsrate und die Operationsletalität liegen überwiegend niedriger (8,11,12,27,39).

Der axillo-femorale Alternativbypass hat bei MANNICK eine Letalität von 5% und eine 28-prozentige Fehler-rate.PARSONNET und HALL beschreiben eine 2-Jahresdurchgängigkeit von 50% (22,23).Die Zahl der Komplikationen ist außerordentlich hoch.

5.3. Stealsyndrom

Ein Stealsyndrom,d.h. Entzug des Blutes von der Spenderextremität zur Empfängerseite,kann bei uns in drei Fällen vermutet werden.Die beiden Stadienverschlechterungen wurden im 25. bzw. 29. Monat festgestellt,die Kleinzeheamputation wurde nach 15 Monaten vorgenommen.

In den beiden ersten Fällen ist offensichtlich,daß nach über 2 Jahren funktionierender Prothese die distale Progression der AVK ursächlich für die Beschwerden der kontralateralen Seite verantwortlich ist.Ähn-

liches gilt es beim Amputationsfall zu berücksichtigen. Die Kleinzehe war zudem durch eine Splitterverletzung im Krieg für eine gangräneszierende Entzündung anfälliger gewesen.

Das erstemal wurde ein Stealsyndrom von MAY postuliert (7). Ein konkreter Fall wurde bisher mit Ausnahme von Vermutungen von keinem Autor beschrieben (8,11,19). In Hundeversuchen zeigte EHRENFELD, daß sich der Durchfluß in der proximalen Iliaca nach Öffnen der queren Prothese verdoppelte. Eine arteriovenöse Fistel auf der Empfängerseite führte zu einer Verzehnfachung des Blutstromes ohne "Stealing" von der anderen Seite (24).

SUMNER machte bei 15 Patienten prä- und postoperative Druckmessungen an der unteren Extremität. In Gruppe I waren 10 Leute mit normaler Spenderiliaca, in Gruppe II 5 Patienten mit stenosierter Beckenarterie. Nach Implantation des Shunts sank der Blutdruck der Spenderarterie zwischen 9 (II) und 14 (I) mm Hg, in der Empfängerarterie wurde ein Druckanstieg um 45 mm Hg in beiden Gruppen festgestellt. Weitere Beobachtungen zeigten, daß nur unter stärkeren Belastungsbedingungen klinisch ein Stealphänomen auftritt (13).

PARSONNET lehnt nach eigenen Untersuchungen und intraoperativen Studien rheologische Effekte auf die Spenderseite ab (22). TRIMBLE schränkt die Möglichkeit des

Auftretens eines Stealsyndroms auf zwei Umstände ein: Primär ist eine Stenose der Spenderiliaca Voraussetzung, die bei Belastung allein schon Ursache sein kann, sekundär kann aber auch ein hoher peripherer Widerstand im distalen Stromgebiet der Spenderextremität verantwortlich sein (14).

Manche Autoren lehnen das Entstehen eines Stealsyndroms nicht nur ab, sondern gehen im Gegenteil davon aus, daß der femoro-femorale Shunt einen höheren Fluß in der proximalen Spenderiliaca induziert und somit die Thrombosierung an der verletzten Arterienwand bzw. die progressive Aktivität der AVK verzögert, indem ein weites proximales Gefäßkaliber aufrechterhalten wird (9,11,12).

5.4. Operationsindikation

Als absolute Indikation zur Operation gelten Ruheschmerzen und drohende oder bestehende Gangrän. Eine relative Indikation ist ein Beschwerdegrad mit einer Gehstrecke unter 500 m. Im Folgenden sollen Indikationen und Entscheidungen zugunsten der queren, interfemorale Prothese besprochen werden.

Ursprünglich war der femoro-femorale Bypass für sogenannte Risikopatienten konzipiert, denen ein transabdomineller Eingriff aus verschiedensten Gründen nicht

zuzumuten war (4,7,18,25).

Hinzu kam die Einschätzung als Notfalloperation zur Gliedmaßen-erhaltung bei bevorstehender Amputation (4). Amputationen sind mit einer Sterblichkeit von 7,5 Prozent und mehr belastet (3,6,39). Demgegenüber steht der Alternativbypass mit geringer Letalität und Morbidität, aber mit höherer Lebensqualität.

Als Rettungsmaßnahme der Extremität kann diese Methode auch nach Unfällen oder akuten einseitigen Verschlüssen und bei Operationskomplikationen direkter Eingriffe (Infektion, Aneurysma) angewendet werden (4,7).

CRAWFORD empfahl den queren Bypass als Revision bei unilateralen Iliacaverschlüssen nach implantierten Bifurkationsprothesen sowie deren einschenkigen Vertretern (7,10). Erweitert werden kann diese Indikation auf alle Patienten, bei denen eine direkte Korrektur erschwert oder unmöglich ist, d.h. mit entsprechenden Voroperationen oder mit starker Adipositas (9,36).

Näher soll an dieser Stelle auf die jüngsten Indikationserweiterungen eingegangen werden, die auch jüngere und sogenannte "good risk"-Patienten mit einschließen. Erstmals PARSONNET forderte, die femoro-femorale Methode bei allen Kranken mit einseitigen Iliacaverschlüssen anzuwenden, da gute Langzeitergebnisse vorlägen, und

wie er meinte, trotz eines großen Winkels und der Ausflußbegrenzung durch die Arteria profunda femoris die Bypässe funktionsfähig blieben (22).

Das positive Bild wurde von SUMNER, TRIMBLE und BAKER bestätigt (13,14,17) und schließlich vertraten DAVIS und BRIEF die Meinung, den Eingriff als initiales Verfahren unabhängig vom Risikostatus des Patienten zu benutzen (8,9,12).

SETHI begründet eine Indikationserweiterung damit, daß durch den subkutanen Bypass keine intraabdominellen Vernarbungen entstehen und die Operabilität für eine direkte Rekonstruktion erhalten bleibt. Andererseits ist der femoro-femorale Shunt eine Notmaßnahme, wenn keine andere Revisionsmöglichkeit mehr besteht, und kann bei beidseitigen Verschlüssen auch mit einem axillo-femorale Bypass kombiniert werden (11).

In unserem Patientenkollektiv wurden 1976 und 1977 9 jüngere Patienten (11%) mit der femoro-femorale Umleitungsoperation behandelt, um ihnen das Risiko eines Potenzverlustes, das mit einem direkten Eingriff verbunden ist, zu ersparen.

Beim retroperitonealen Vorgehen bei der direkten Bypassanastomosierung in der aorto-iliacale Etage besteht eine Gefährdung des vom sympathischen Nerven-

system innervierten Plexus hypogastricus.

VROONHOVEN stellte als Folge aorto-iliacaler Operationen Ejakulationsstörungen bei 20 Prozent der männlichen Patienten fest. In einer prospektiven Gruppe, wo man besondere Vorsicht walten ließ, waren es immer noch 11% aller Operierten (28).

Unter Berücksichtigung der oben genannten Punkte und der Ergebnisse der verschiedenen Operationsverfahren ist die femoro-femorale Methode bei einseitigen Beckenverschlüssen, unter Beachtung der Kontraindikationen und bei geeigneten anatomischen und physiologischen Gegebenheiten eine überlegenswerte Alternative.

5.5. Indikationserweiterung im eigenen Patientengut

In den Jahren 1973 bis 1975 stand der Anteil der Risikopatienten als Indikation für den femoro-femoralen Bypass stark im Vordergrund. Erst in den Jahren 1976 und 1977 wurden verstärkt "good risk"- Patienten, vor allem unter Berücksichtigung der Potenzerhaltung, mit eingeschlossen.

Ebenfalls wurde in jüngster Zeit bei vielen stattgefundenen Voroperationen oder im Hinblick auf adipöse Leute die Zahl der direkten Rekonstruktionen vermehrt zugunsten der extraanatomischen Umleitungsoperation

zurückgestellt. Obwohl die Verteilung der Indikationen gleichmäßiger wurde, lag die Betonung immer noch auf dem Anteil der Risikopatienten. Eine genaue Analyse gibt Tabelle 30.

Tab.30 Indikationswandel an der Chirurgischen
Universitätsklinik Erlangen

Zeitraum Indikation	1973-1975 n= 28	1976-1977 n= 53	Summe/Anteil n= 81
direkte Korrektur nicht möglich	11 %	28 %	18 / 22 %
Risikopatient	64 %	38 %	38 / 47 %
"good risk"- Patient	4 %	19 %	11 / 14 %
Notfall	21 %	6 %	9 / 11 %
andere Gründe	0	9 %	5 / 6 %
Summe	100 %	100 %	81 / 100 %

VI. ZUSAMMENFASSUNG

81 femoro-femorale Umleitungsoperationen wurden an 79 Patienten vorgenommen, die auf Grund unilateraler aorto-iliacaler Verschlußkrankheit oder Thrombosierung einer vorher implantierten Bifurkationsprothese einseitige ischämische Beschwerden hatten.

Dabei traten 4 Sofort-, 3 Früh- und 4 Spätrezidive auf, im Einzelnen verursacht durch Fehlbeurteilung der Strombahn (2), fehlerhafte Technik (1), Prothesenknick (1), akute Verschlußprozesse (2), progrediente AVK (4) und Kreislaufschwäche nach Herzinfarkt (1).

Ein Stealsyndrom kann bei 3 Patienten vermutet werden. 2,5 Prozent Operationsletalität (2 Verstorbene) und 16 späte Todesfälle waren primär kardiovaskulär bedingt.

Die 3-Jahresdurchgängigkeitsrate von 75,4 Prozent, Mortalität, Morbidität und Amputationsrate sind mit den Ergebnissen anderer Autoren vergleichbar und in mancher Hinsicht günstiger als andere Techniken.

Aus diesen Gründen halte ich es für vertretbar, die Indikation zum femoro-femoralen Eingriff vor allem im Hinblick auf die Möglichkeit der sexuellen Potenserhaltung bei jüngeren Patienten zu erweitern und alle

Leute mit unilateralem Iliacaverschluß miteinzubeziehen.

Der femoro-femorale Bypass ist eine über längere Zeit wirksame und wenig belastende Operation (die Patienten können am 1. postoperativen Tag aufstehen) und stellt bei der Behandlung einseitiger Iliacaokklusionen eine echte Alternative zu anderen Methoden dar.

VII. LITERATURVERZEICHNIS

- (1) COLLINS GJ, RICH NM, HOBSON RW, ANDERSEN CA:
Ectopic kidney: an unusual indication for extra-anatomic bypass grafting
American Surgeon, Philadelphia; No 2: 123-124;
Feb. 1977
- (2) STABILE EB, SAMUEL EW:
The profunda femoris-popliteal artery bypass
Archives of Surgery, Chicago; No 8: 913-918;
Aug. 1977
- (3) LOGERFO FW, CORSON JD, MANNICK JA:
Improved results with femoropopliteal vein grafts for limb salvage
Archives of Surgery, Chicago; No 5: 567-569;
May 1977
- (4) FOLEY WJ, DOW RW, WILLIAM FJ:
Crossover femoro-femoral bypass grafts
Archives of Surgery, Chicago; 99: 83-87; July 1969
- (5) TOMANIGA S, YAMAGUSCHI K, SUZUKI T, NAKAMURA T:
Femoral steal syndrome: a follow-up study
Angiology, New York; 25: 357-359; May 1974

- (6) PORTER JM,EIDEMILLER LR,DOTTER CT,RÖSCH J,
VETTO RM:
Combined arterial dilatation and femoro-femoral
bypass for limb salvage
Surgery,Gynecology and obstetrics,Chicago;
137: 409-412;Sep. 1973
- (7) GAZZOLA LM,HIRSCH SA,KAUFER GI:
Femorofemoral bypass
Surgery,Chicago;76(5): 841-844;Nov. 1974
- (8) BRIEF DK,ALPERT J,PARSONNET V:
Crossover femoro-femoral grafts
Archives of Surgery,Chicago;105: 889-894;Dez.1972
- (9) DAVIS RC,O'HARA ET,MANNICK JA,VOLLMANN RW,
NABSETH DC:
Broadened indications for femorofemoral grafts
Surgery,Chicago;72: 990-994;Dez. 1972
- (10) CRAWFORD FA,SETHI GK,SCOTT SM,TAKARO T:
Femorofemoral grafts for unilateral occlusion
of aortic bifurcation graft
Surgery,Chicago;77(1): 150-153;Jan. 1975
- (11) SETHI GK,CRAWFORD FA,SCOTT SM,TAKARO T:
Femorofemoral bypass graft:choice or compromise?
American Surgeon,Philadelphia;41(2): 61-66;
Feb. 1975

- (12) BRIEF DK,BRENER BJ,ALPERT J,PARSONNET V:
Crossover femorofemoral grafts followed up
five years or more
Archives of Surgery,Chicago;110(11): 1294-1299;
Nov. 1975
- (13) SUMNER DS,STRANDNESS DE:
The hemodynamics of the femorofemoral shunt
Surgery,Gynecology and obstetrics,Chicago;
134: 629-636;Apr. 1972
- (14) TRIMBLE R,STONESIFER GL,WILGIS EF,MONTAGUE AC:
Criteria for femoro-femoral bypass
Annals of Surgery,Philadelphia;175: 985-993;
June 1972
- (15) PERKINS JB,NEISTADT A,FEDER FP:
Suprapubic vascular graft - a warning
Journal of American Association (JAMA);
207: 1718;March 1969
- (16) KING WL,BOUHOUTSOS J,MARTIN P:
Femoro-femoral crossover grafts in the treat-
ment of unilateral ischaemia
Vasa,Bern;2: 343-346;1973
- (17) BAKER R,PARKER EJC:
Femoro-femoral cross-over grafts
British Journal of Surgery,Bristol;59: 701-704;
Sep. 1972

- (18) MC CAUGHAN JJ,KAHN SF:
Cross-over graft for unilateral occlusive
disease of the iliofemoral arteries
Annals of Surgery,Philadelphia;151: 26-28;1960
- (19) VETTO RM:
The femorofemoral shunt
American Journal of Surgery,New York;
112: 162-165;1966
- (20) BARSAMIAN EM,GOLDMAN M,FELIX R,BRAUNWALD NS,
BUCHHOLTZ T,SMITH B:
Femorofemoral bypass graft in intra-aortic
balloon counterpulsation
Archives of Surgery,Chicago;111(10): 1070-1072;
Oct. 1976
- (21) AYVAZIAN VH,AUER AI,HERSHEY FB:
Limb salvage by extended femorofemoral bypass
Surgery,Gynecology and obstetrics,Chicago;
135: 737-741;Nov. 1972
- (22) PARSONNET V,ALPERT J,BRIEF DK:
Femorofemoral and axillofemoral grafts - compro-
mise or preference
Surgery,Chicago;67: 26-30;1970

(23) MANNICK JA:

Are there practical alternatives to aortoiliac reconstruction?

American Journal of Surgery, New York;
122: 344-346; Sep. 1971

(24) EHRENFELD WK, HARRIS JD, WYLIE EJ:

Vascular "steal" phenomenon

American Journal of Surgery, New York;
116: 192-197; Aug. 1968

(25) VETTO RM:

The treatment of unilateral iliac artery obstruction with a transabdominal, subcutaneous, femorofemoral graft

Surgery, Chicago; 52: 342-345; Dez. 1961

(26) WARREN WD, FOMON JJ:

Rerouting arterial flow to relieve ischemia: femoro-femoral, axillary femoral and carotid-carotid artery bypass

Annals of Surgery, Philadelphia; 163: 131-135;
Jan. 1965

(27) CRAWFORD ES, DE BAKEY ME, MORRIS GL, GARRETT E:

Evaluation of late failures after reconstructive operations for occlusive lesions of the aorta and iliac, femoral and popliteal arteries

Surgery, Chicago; 47: 79-104; June 1959

- (28) VAN VROONHOVEN TH:
Sexual dysfunction after aorto-iliac surgery
Vasa, Bern; Band 6, Heft 3: 226-229; 1977
- (29) RAITHEL D:
Zweiteingriffe in der Beckenetaege
Thoraxchirurgie, Stuttgart; 22: 476-485; 1974
- (30) RASTAN H, COROVIC D, DEHNE N, MANOUGUIAN S, RASTAN D:
Chirurgische Behandlung der einseitig thrombo-
sierten aorto-femorale Y-Prothese durch femoro-
femorale Bypass und Profundaplastik
Thoraxchirurgie, Stuttgart; 22: 485-491; 1974
- (31) KLEINSCHMIDT F, SCHACHT U, LOOSE DA, MERGUET H,
LÖHNERT J:
Frühreinterventionen nach rekonstruktiven Ein-
griffen der chronischen arteriellen Verschluß-
krankheit der unteren Extremitäten
Thoraxchirurgie, Stuttgart; 22: 491-495; 1974
- (32) SEYBOLD-EPTING W, GALL FP:
Zweiteingriffe nach femoro-poplitealer Venen-
transplantation
Thoraxchirurgie, Stuttgart; 22: 496-503; 1974
- (33) PIZA F, WAGNER O, KRETSCHMER G, GRABNER H:
Ergebnisse der Rezidiveingriffe nach Femoralis-
rekonstruktion
Thoraxchirurgie, Stuttgart; 22: 504-508; 1974

- (34) STOCKMANN U, KRÜGER BJ, WITTE CH:
Experimenteller und klinischer Beitrag zum Problem des Gefäßersatzes bei Rezidivverschlüssen
Thoraxchirurgie, Stuttgart; 22: 508-511; 1974
- (35) COROVIC D, KIRCHHOFF PG, SINAPIUS D:
Dacron-Velour-Prothese: Probleme bei Implantationen im femoro-poplitealen Abschnitt
Thoraxchirurgie, Stuttgart; 22: 512-514; 1974
- (36) VOLLMAR J:
Rekonstruktive Chirurgie der Arterien
Thieme Verlag, Stuttgart; 1975
- (37) BAUMANN G:
Rezidiv-Verschlüsse bei Rekonstruktionen in der aorto-iliakalen Region
Thoraxchirurgie, Stuttgart; 22: 471-475; 1974
- (38) RAITHEL D:
Extraanatomische Umleitungsverfahren in der rekonstruktiven Arterienchirurgie
Der Klinikarzt, Erlangen; Heft 8: 319-323; 1975
- (39) WIECK HH, ESTLER CJ, FLÜGEL KA, LANG E, PASCH TH,
RAITHEL D:
Zerebrale und periphere Durchblutungsstörungen
Aesopus Verlag, München; 1974

- (40) SCHETTLER G:
Innere Medizin
Thieme Verlag, Stuttgart; 1976
- (41) SCHETTLER G, MÖRL H:
Arteriosklerose/Hyperlipidämie
consilium aktuell, München; Heft 5; Mai 1977
- (42) SIEGENTHALER W:
Klinische Pathophysiologie
Thieme Verlag, Stuttgart; 1976
- (43) SCHMID-SCHÖNBEIN H:
Die Rheologie des Blutes, 2. Teil
Albert-Roussel, Wiesbaden; 1977
- (44) EHRLY AM:
Das Fließverhalten des Blutes bei der chronischen arteriellen Verschlusskrankung
Albert-Roussel, Wiesbaden; 1977
- (45) BREDDIN K:
Das Verhalten der Thrombozyten bei der chronischen arteriellen Verschlusskrankheit
Albert-Roussel, Wiesbaden; 1977

- (46) LEVINSON SA, LEVINSON HJ, HALLORAN G, BROOKS JW,
DAVIS RJ, WOLF JS, LEE HM, HUME DM:
Limited indication for unilateral aortofemoral
or iliofemoral vascular grafts
Archives of Surgery, Chicago; 107: 791-796;
Nov. 1973
- (47) GASPAR MR, MOVIUS HJ:
Aortoiliac thrombendarterectomy
American Journal of Surgery, New York;
111: 457-463; March 1966
- (48) MINKEN SL, DE WEESE JA, SOUTHGATE WA, MAHONEY EB,
ROB CG:
Aortoiliac reconstruction for atherosclerotic
occlusive disease
Surgery, Gynecology and obstetrics, Chicago;
126: 1056-1060; 1968
- (49) MOZERSKY DJ, SUMNER DS, STRANDNESS DE:
Long-term results of reconstructive aorto-
iliac surgery
American Journal of Surgery, New York;
123: 503-510; 1972

VIII. LEBENSLAUF

Als Sohn der Hausangestellten Gertrud Konrad wurde ich am 1. Juli 1954 in Mannheim geboren. Die Grundschule besuchte ich von 1960 bis 1965 in Herzogenaurach und wechselte dann an das humanistische Kaiser - Heinrich - Gymnasium in Bamberg, wo ich am 22. Juni 1974 mit der Reifeprüfung abschloß.

Im gleichen Jahr schrieb ich mich an der Medizinischen Fakultät der Universität Erlangen - Nürnberg ein. Die Vorklinik beendete ich im August 1976 mit der Ärztlichen Vorprüfung. An die Erste und Zweite Ärztliche Prüfung schloß sich 1979 das Praktische Jahr an, den Dritten Abschnitt der Ärztlichen Prüfung legte ich im Oktober und November 1980 in Erlangen ab.

Erlangen, 1980

Paul Konrad

